

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-156487

(43)Date of publication of application : 06.06.2000

(51)Int.CI.

H01L 27/146
G01J 1/02
G01T 1/24

(21)Application number : 10-329191

(71)Applicant : SHARP CORP

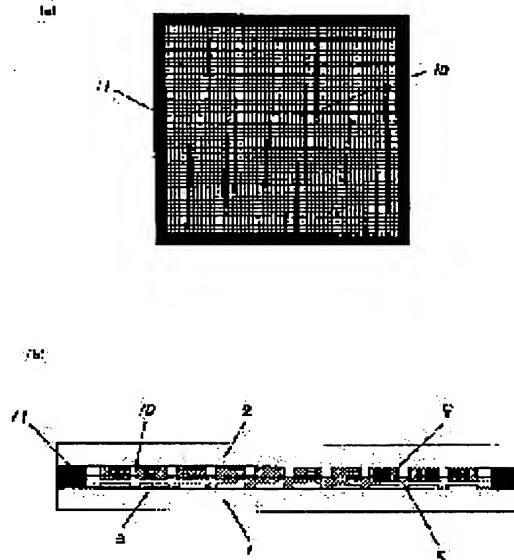
(22)Date of filing : 19.11.1998

(72)Inventor : TERANUMA OSAMU
IZUMI YOSHIHIRO

(54) SECONDARY IMAGE DETECTOR AND MANUFACTURE THEREOF

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize a secondary image detector where an active matrix board and an opposed board can be reliably connected together.
SOLUTION: A secondary image detector is equipped with an active matrix board 1 which contains an pixel arrangement layer and an opposed board 2 which comprises an electrode and a semiconductor layer, where the boards 1 and 2 are arranged making the pixel arrangement layer of the board 1 and the semiconductor layer of the board 2 confront each other, electrically connected together with a conductive material, protrusions 9 formed corresponding to the electrodes 3 of the pixels are formed on the connection surface of either the active matrix board 1 or the opposed board 2, and a sealing means 11 is formed around the connection surface so as to shield a space between the boards 1 and 2 from the outside.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.07.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3430040

[Date of registration] 16.05.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-156487

(P 2 0 0 0 - 1 5 6 4 8 7 A)

(43)公開日 平成12年6月6日(2000.6.6)

(51)Int.C1.7

識別記号

F I

テキスト (参考)

H 0 1 L 27/146

H 0 1 L 27/14

F 2G065

G 0 1 J 1/02

G 0 1 J 1/02

Q 2G088

G 0 1 T 1/24

G 0 1 T 1/24

4M118

審査請求 未請求 請求項の数10 OL (全 16 頁)

(21)出願番号

特願平10-329191

(71)出願人 000005049

シャープ株式会社

(22)出願日

平成10年11月19日(1998.11.19)

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72)発明者 寺沼 修

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ヤープ株式会社内

(72)発明者 和泉 良弘

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ヤープ株式会社内

(74)代理人 100103296

弁理士 小池 隆彌

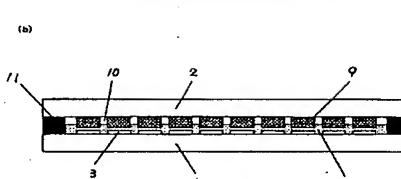
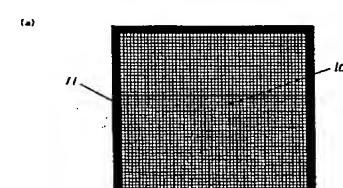
最終頁に続く

(54)【発明の名称】二次元画像検出器およびその製造方法

(57)【要約】

【課題】 アクティブマトリクス基板と対向基板とを信頼性よく接続することができる二次元画像検出器およびその製造方法の提供。

【解決手段】 画素配列層を含むアクティブマトリクス基板と、電極部および半導体層を含む対向基板とを備え、該アクティブマトリクス基板の画素配列層と、該対向基板の半導体層とが対向するように両基板が配置されるとともに、該両基板は導電性材料によって電気的に接続されてなり、アクティブマトリクス基板と対向基板との少なくとも一方側の接続面には各画素電極に対応した突起が形成されているとともに、該接続面周辺部には該両基板間を外部から遮断する封止手段が形成されていることを特徴とする。



| |
|---------------|
| FP04-0250- |
| COWD-HP |
| 04.11.-2 |
| SEARCH REPORT |

【特許請求の範囲】

【請求項1】 格子状に配列された電極配線と、各格子点毎に設けられた複数のスイッチング素子と、該スイッチング素子を介して前記電極配線に接続される画素電極を含む電荷蓄積容量とからなる画素配列層と、
前記画素配列層のほぼ全面に対向して形成される電極部と、
前記画素配列層および電極部の間に形成され、光導電性を有する半導体層とを備えてなる二次元画像検出器において、
前記画素配列層を含むアクティブマトリクス基板と、
前記電極部および半導体層を含む対向基板とを備えており、
前記アクティブマトリクス基板の画素配列層と、前記対向基板の半導体層とが対向するように両基板が配置されるとともに、該両基板は導電性材料によって接着かつ電気的に接続されており、
前記アクティブマトリクス基板と対向基板の少なくとも一方側の接続面には各画素電極に対応した突起が形成されるとともに、該接続面周辺部には該両基板間を外部から遮断する封止手段が形成されていることを特徴とする二次元画像検出器。

【請求項2】 前記封止手段は、前記画素電極に対応して形成された突起と同じ材料で構成された外壁であることを特徴とする請求項1に記載の二次元画像検出器。

【請求項3】 格子状に配列された電極配線と、各格子点毎に設けられた複数のスイッチング素子と、該スイッチング素子を介して前記電極配線に接続される画素電極を含む電荷蓄積容量とからなる画素配列層と、
前記画素配列層のほぼ全面に対向して形成される電極部と、
前記画素配列層および電極部の間に形成され、光導電性を有する半導体層とを備えてなる二次元画像検出器において、

前記画素配列層を含むアクティブマトリクス基板と、
前記電極部および半導体層を含む対向基板とを備えており、
前記アクティブマトリクス基板の画素配列層と、前記対向基板の半導体層とが対向するように両基板が配置されるとともに、該両基板は導電性材料によって接着かつ電気的に接続されており、
前記導電性材料は各画素電極に対応して選択的にパターン配置されているとともに、前記アクティブマトリクス基板と対向基板との接続面周辺部には該両基板間を外部から遮断する封止手段が形成されていることを特徴とする二次元画像検出器。

【請求項4】 前記封止手段は、前記画素電極に対応して配置された導電性材料と同じ材料で構成された外壁であることを特徴とする請求項3に記載の二次元画像検出器。

【請求項5】 前記封止手段は、前記アクティブマトリクス基板の周辺部に形成された封止樹脂であることを特徴とする請求項1乃至4に記載の二次元画像検出器。

【請求項6】 格子状に配列された電極配線と、各格子点毎に設けられた複数のスイッチング素子と、該スイッチング素子を介して前記電極配線に接続される画素電極を含む電荷蓄積容量とからなる画素配列層と、
前記画素配列層のほぼ全面に対向して形成される電極部と、
前記画素配列層および電極部の間に形成され、光導電性を有する半導体層とを備えてなる二次元画像検出器の製造方法において、

10 前記画素配列層を含むアクティブマトリクス基板を作製する工程と、
前記電極部および半導体層を含む対向基板を作製する工程と、
前記アクティブマトリクス基板と対向基板の少なくとも一方側の接続面に導電性材料を配置する工程と、
前記導電性材料を配置した基板の接続面に、他方側の基板の接続面が対向するように配置する工程と、
前記対向配置した両基板をオートクレーブ装置を用いた加圧プレスにより圧着しながら加熱処理を施して前記導電性材料により接着かつ電気的に接続する工程と、を含むことを特徴とする二次元画像検出器の製造方法。

【請求項7】 前記アクティブマトリクス基板と対向基板の少なくとも一方側の接続面に導電性材料を配置する工程において、該導電性材料はフィルム形状を有するとともに、加熱ローラーを用いて該導電性材料と基板との貼り合わせ面に生じる間隙を脱気しながら配置することを特徴とする請求項6に記載の二次元画像検出器の製造方法。

【請求項8】 前記対向配置した両基板を前記導電性材料により接着かつ電気的に接続する工程において、該対向配置した両基板を予め仮圧着しておくことを特徴とする請求項6に記載の二次元画像検出器の製造方法。

【請求項9】 前記対向配置した両基板を仮圧着する際に、脱気処理を施すことを特徴とする請求項8に記載の二次元画像検出器の製造方法。

【請求項10】 前記対向配置した両基板を前記導電性材料により接着かつ電気的に接続する工程において、前記オートクレーブ装置による加圧加熱処理の際に、該両基板の貼り合わせ面に生じる間隙を脱気しながら接続することを特徴とする請求項6に記載の二次元画像検出器の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、X線などの放射線、可視光、赤外光などの画像を検出できる二次元画像検出器と、その製造方法に関するものである。

50 【0002】

【従来の技術】従来より、放射線の二次元画像検出器として、X線を感知して電荷（電子-正孔）を発生する半導体センサーを二次元状に配置し、これらのセンサーにそれぞれ電気スイッチを設けて、各行毎に電気スイッチを順次オンにして各列毎にセンサーの電荷を読み出すものが知られている。このような二次元画像検出器は、例えば、文献「D. L. Lee, et al., "A New Digital Detector for Projection Radiography", SPIE, 2432, pp. 237-249, 1995」、「L. S. Jeromin, et al., "Application of a-Si Active-Matrix Technology in a X-Ray Detector Panel", SID 97 DIGEST, pp. 91-94, 1997」、および特開平6-342098号公報などに具体的な構造や原理が記載されている。

【0003】以下、前記従来の放射線二次元画像検出器の構成と原理について説明する。

【0004】図11は、前記従来の放射線二次元画像検出器の構造を模式的に示した図であり、また、図12は、その放射線二次元画像検出器の1画素当たりの構成断面を模式的に示した図である。

【0005】このような放射線二次元画像検出器は、図11および図12に示すように、ガラス基板51上にXYマトリクス状の電極配線（ゲート電極52とソース電極53）、薄膜トランジスタ（TFT）54、電荷蓄積容量（Cs）55などが形成されたアクティブラチクス基板を備えている。また、このアクティブラチクス基板上には、そのほぼ全面に、光導電膜56、誘電体層57および上部電極58が形成されている。

【0006】前記電荷蓄積容量55は、Cs電極59と、前記薄膜トランジスタ54のドレイン電極に接続された画素電極60とが、絶縁層61を介して対向している構成である。

【0007】前記光導電膜56は、X線などの放射線が照射されることで電荷（電子-正孔）が発生する半導体材料が用いられるが、前記文献によれば、暗抵抗が高く、X線照射に対して良好な光導電特性を示すアモルファスセレンイウム（a-Se）が用いられている。この光導電膜（a-Se）56は、真空蒸着法によって300～600μmの厚みで形成されている。

【0008】また、前記アクティブラチクス基板は、液晶表示装置を製造する過程で形成されるアクティブラチクス基板を流用することが可能である。例えば、アクティブラチクス型液晶表示装置（AMLCD）に用いられるアクティブラチクス基板は、アモルファスシリコン（a-Si）やポリシリコン（p-Si）によって形成された薄膜トランジスタ（TFT）や、XYマトリクス電極、電荷蓄積容量（Cs）を備えた構造になっている。したがって、若干の設計変更を行うだけで、放射線二次元検出器用のアクティブラチクス基板として利用することが容易である。

【0009】次に、前記構造の放射線二次元画像検出器

の動作原理について説明する。

【0010】前記a-Se膜などの光導電膜56に放射線が照射されると、光導電膜56内に電荷（電子-正孔）が発生する。図11および図12に示すように、光導電膜56と電荷蓄積容量（Cs）55とは電気的に直列に接続された構造になっているので、上部電極58とCs電極59間との間に電圧を印加しておくと、光導電膜56で発生した電荷（電子-正孔）がそれぞれ+電極側と-電極側に移動し、その結果、電荷蓄積容量（Cs）55に電荷が蓄積される仕組みになっている。なお、光導電膜56と電荷蓄積容量（Cs）55との間には、薄い絶縁層からなる電子阻止層62が形成されており、これが一方側からの電荷の注入を阻止する阻止型フォトダイオードの役割を果たしている。

【0011】前記の作用で、電荷蓄積容量（Cs）55に蓄積された電荷は、ゲート電極G1、G2、G3、…、Gnの入力信号によって薄膜トランジスタ（TFT）54をオープン状態にすることでソース電極S1、S2、S3、…、Snより外部に取り出すことが可能である。電極配線（ゲート電極52とソース電極53）、薄膜トランジスタ（TFT）54、および電荷蓄積容量（Cs）55などは、すべてXYマトリクス状に設けられているため、ゲート電極G1、G2、G3、…、Gnに入力する信号を線順次に走査することで、二次元的にX線の画像情報を得ることが可能となる。

【0012】なお、前記二次元画像検出器は、使用する光導電膜56がX線などの放射線に対する光導電性だけでなく、可視光や赤外光に対しても光導電性を示す場合は、可視光や赤外光の二次元画像検出器としても作用する。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】ところで、前記従来の放射線二次元検出器では、光導電膜56としてa-Seを用いており、このa-Seは、アモルファス材料特有の光電流の分散型伝導特性を有していることから応答性が悪く、また、a-SeのX線に対する感度（S/N比）が十分でないため、長時間X線を照射して電荷蓄積容量（Cs）55を十分に充電してからでないと情報を読み出すことができないといった欠点を持ち合わせている。

【0014】また、X線の照射時に漏れ電流が原因で電荷が電荷蓄積容量に蓄積することの防止、およびリーク電流（暗電流）の低減や高電圧保護の目的で、光導電膜（a-Se）56と上部電極58との間に誘電体層57が設けられているが、この誘電体層57に残留する電荷を1フレーム毎に除去するシーケンスを付加する必要があるため、前記放射線二次元検出器は静止画の撮影にしか利用することができないといった問題を生じていた。

【0015】これに対し、動画に対応した画像データを得るために、a-Seの代わりに、結晶（もしくは多

結晶) 材料で、かつX線に対する感度(S/N比)の優れた光導電膜56を利用する必要がある。光導電膜56の感度が向上すれば、短時間のX線照射でも電荷蓄積容量(Cs)55を十分に充電できるようになり、また、光導電膜56に高電圧を印加する必要がなくなるため、誘電体層57自身も不要となる。

【0016】このような、X線に対する感度が優れた光導電材料としては、CdTeやCdZnTeなどが知られている。一般に、X線の光電吸収は吸収物質の実効原子番号の5乗に比例するため、例えば、Seの原子番号が34、CdTeの実効原子番号が50とすると、約6.9倍の感度の向上が期待できる。ところが、前記放射線二次元検出器の光導電膜として、a-Seの代わりにCdTeやCdZnTeを利用しようとすると、以下のような問題が生じる。

【0017】従来のa-Seの場合、成膜方法としては真空蒸着法を用いることができ、この時の成膜温度は常温で可能なため、上述のアクティブマトリクス基板上への成膜が容易であった。これに対して、CdTeやCdZnTeの場合は、MBE法やMOCVD法による成膜法が知られており、特に大面積基板への成膜を考慮するとMOCVDが適した方法と考えられる。

【0018】しかしながら、MOCVD法でCdTeやCdZnTeを成膜する場合、原料である有機カドミウム(DMCd)の熱分解温度が約300℃、有機テルル(DETeやDipTe)の熱分解温度が各々約400℃、約350℃であるため、成膜には約400℃の高温が要求される。

【0019】一般に、アクティブマトリクス基板に形成されている前述の薄膜トランジスタ(TFT)54は、半導体層としてa-Si膜やp-Si膜を用いているが、半導体特性を向上させるために300～350℃程度の成膜温度で水素(H₂)を付加しながら成膜されている。このようにして形成されるTFT素子の耐熱温度は約300℃であり、TFT素子をこれ以上の高温に曝すとa-Si膜やp-Si膜から水素が抜け出し半導体特性が劣化してしまう。

【0020】したがって、上述のアクティブマトリクス基板上に、MOCVD法を用いてCdTeやCdZnTeを成膜することは、成膜温度の観点から事実上困難であった。

【0021】このような問題点を解決する手段としては、アクティブマトリクス基板と対向基板とを各々独立に作成してから両基板を貼り合わせるという手法が本発明者らにより現在検討されている。このときの両基板を貼り合わせる材料としては、アクティブマトリクス基板側の画素電極と対向基板側の光導電層とを電気的に接続し、また物理的に接続し、さらには隣接する画素電極との絶縁性が保たれているものであることが望ましい。具体的には、絶縁性の樹脂中に導電粒子が分散された異方

導電性材料やバーニングや電着などの処理によって画素電極上にのみ選択的に配置することが可能な導電性材料などが挙げられる。

【0022】なお、上述した異方導電性材料としては、接着剤(バインダー)に導電粒子を分散させたものが代表的である。このときの使用できる導電粒子としては、Niなどの金属粒子、Niなどの金属粒子にAuメッキを施した金属粒子、カーボン粒子、プラスチック粒子にAu/Niメッキを施した金属膜被膜プラスチック粒子、ITOなどの透明導電粒子、Ni粒子をポリウレタンに混合させた導電粒子複合プラスチックなどがあり、また、使用できる接着剤としては、熱硬化型、熱可塑型、光硬化型のものなどがある。

【0023】また、画素電極上にのみ選択的に配置することが可能な導電性材料としては、導電粒子や粉末を分散させた感光性樹脂、電着可能な導電性高分子などを挙げることができる。

【0024】ここで、アクティブマトリクス基板と対向基板とを各々独立に作成してから両者を貼り合わせるために、上述した何れの材料を用いた場合であっても、基板を貼り合わせる際にプレス装置を用いて基板全面に対する熱圧着処理を行う必要があり、このときには、基板全面に対するプレス圧および加熱を均一にすることが重要となる。

【0025】このようなプレス法としては、剛体を用いた加圧プレス方式が一般的であるが、この方式の場合は、大面積基板の貼り合わせに対してあまり適当であるとはいえない。これは、例えば基板の貼り合わせに用いる材料が10kgf/cm²のプレス圧を要する場合には、40cm×50cmの基板同士を貼り合わせる場合に、基板全体で20000kgfの圧力となってしまい、大規模なプレス装置が必要となってしまう。そして、大面積基板になればなる程基板全面に対する均一なプレスが困難となってしまうからである。

【0026】これに対して、減圧プレス方式は互いに貼り合わされる一対の基板の間隙を減圧(真空)することで外部の大気圧により両基板をプレスする方法であるため、プレス圧の均一性という面では優れているものの、この方式の場合もまた、両基板間隙を減圧(真空)状態にするための空間を必要とするため、上述したような基板間全域に異方導電性材料を介在して貼り合わせる場合には、基板間隙に空間が存在しないために適用することができないという問題を有している。さらに、この方式は、大気圧を利用したプレス法であることから、それ以上のプレス圧を得ることができないという問題も有している。

【0027】本発明は、上述したような問題点を解決するためのものであり、その目的とするところは、アクティブマトリクス基板と対向基板とを信頼性よく接続することができる二次元画像検出器およびその製造方法を提

供することにある。

【0028】

【課題を解決するための手段】本発明の二次元画像検出器は、格子状に配列された電極配線と、各格子点毎に設けられた複数のスイッチング素子と、該スイッチング素子を介して前記電極配線に接続される画素電極を含む電荷蓄積容量とからなる画素配列層と、前記画素配列層のほぼ全面に対向して形成される電極部と、前記画素配列層および電極部の間に形成され、光導電性を有する半導体層とを備えてなる二次元画像検出器において、前記画素配列層を含むアクティブマトリクス基板と、前記電極部および半導体層を含む対向基板とを備えており、前記アクティブマトリクス基板の画素配列層と、前記対向基板の半導体層とが対向するように両基板が配置されるとともに、該両基板は導電性材料によって接着かつ電気的に接続されてなり、前記導電性材料は各画素電極に対応して選択的にパターン配置されているとともに、前記アクティブマトリクス基板と対向基板との接続面周辺部には該両基板間を外部から遮断する封止手段が形成されていることを特徴としている。

【0029】本発明によれば、前記アクティブマトリクス基板と対向基板とを貼り合わせる際に、各画素電極に対応した突起間の溝部分に生じる空間が外部に対して密閉されているため、基板貼り合わせ面内空間と外部との圧力差により、貼り合わせ装置内部と同等の圧力を基板全面に加えることが可能となる。

【0030】また、基板貼り合わせ面内空間を構造的に密閉していることから、二次元画像検出器の製造工程において、特別な追加プロセスを行う必要もない。

【0031】さらに、基板接続面周辺部には該両基板間を外部から遮断する封止手段が形成されているため、基板貼り合わせ面内空間の保護および貼り合わせ強度の向上といった効果も併せて実現することが可能となる。

【0032】なお、前記封止手段をアクティブマトリクス基板の周辺部に形成されたシール剤などからなる封止樹脂で形成することにより、シール剤をパターン塗布するだけで容易に外壁を形成することが可能であり、このとき、前記封止手段を前記画素電極に対応して形成された突起と同じ材料で構成する外壁とすることにより、突起形成時に同時に外壁を形成することが可能となる。

【0033】また、本発明の二次元画像検出器は、格子状に配列された電極配線と、各格子点毎に設けられた複数のスイッチング素子と、該スイッチング素子を介して前記電極配線に接続される画素電極を含む電荷蓄積容量とからなる画素配列層と、前記画素配列層のほぼ全面に対向して形成される電極部と、前記画素配列層および電極部の間に形成され、光導電性を有する半導体層とを備えてなる二次元画像検出器において、前記画素配列層を含むアクティブマトリクス基板と、前記電極部および半導体層を含む対向基板とを備えており、前記アクティブ

マトリクス基板の画素配列層と、前記対向基板の半導体層とが対向するように両基板が配置されるとともに、該両基板は導電性材料によって接着かつ電気的に接続されてなり、前記導電性材料は各画素電極に対応して選択的にパターン配置されているとともに、前記アクティブマトリクス基板と対向基板との接続面周辺部には該両基板間を外部から遮断する封止手段が形成されていることを特徴としている。

【0034】本発明によれば、前記アクティブマトリクス基板と対向基板とを貼り合わせる際に、各画素電極に対応して選択的にパターン配置された導電性材料の隣接する導電性材料間に生じる空間が外部に対して密閉されているため、基板貼り合わせ面内空間と外部との圧力差により、貼り合わせ装置内部と同等の圧力を基板全面に加えることが可能となる。

【0035】また、基板貼り合わせ面内空間を構造的に密閉していることから、二次元画像検出器の製造工程において、特別な追加プロセスを行う必要もない。

【0036】さらに、基板接続面周辺部には該両基板間を外部から遮断する封止手段が形成されているため、基板貼り合わせ面内空間の保護および貼り合わせ強度の向上といった効果も併せて実現することが可能となる。

【0037】なお、前記封止手段をアクティブマトリクス基板の周辺部に形成されたシール剤などからなる封止樹脂で形成することにより、シール剤をパターン塗布するだけで容易に外壁を形成することが可能であり、このとき、前記封止手段を前記画素電極に対応して選択的にパターン配置された導電性材料と同じ材料で構成する外壁とすることにより、導電性材料形成時に同時に外壁を形成することが可能となる。

【0038】本発明の二次元画像検出器の製造方法は、格子状に配列された電極配線と、各格子点毎に設けられた複数のスイッチング素子と、該スイッチング素子を介して前記電極配線に接続される画素電極を含む電荷蓄積容量とからなる画素配列層と、前記画素配列層のほぼ全面に対向して形成される電極部と、前記画素配列層および電極部の間に形成され、光導電性を有する半導体層とを備えてなる二次元画像検出器の製造方法において、前記画素配列層を含むアクティブマトリクス基板を作製する工程と、前記電極部および半導体層を含む対向基板を作製する工程と、前記アクティブマトリクス基板と対向基板の少なくとも一方側の接続面に導電性材料を配置する工程と、前記導電性材料を配置した基板の接続面に、他方側の基板の接続面が対向するように配置する工程と、前記対向配置した両基板をオートクレーブ装置を用いた加圧プレスにより圧着しながら加熱処理を施して前記導電性材料により接着かつ電気的に接続する工程と、を含むことを特徴としている。

【0039】本発明によれば、アクティブマトリクス基板と対向基板とを貼り合わせる際に基板サイズに関係な

く基板全面に対して均一な加圧プレスが可能となり、また、該両基板を接続するための導電性材料の種類に応じたプレス圧の調整が容易に可能となり、さらには、加圧雰囲気下で熱媒体の密度が大きいために加熱処理時に昇温速度が速く製造時間を短縮することが可能となる。

【0040】このとき、アクティブマトリクス基板と対向基板の少なくとも一方側の接続面に導電性材料を配置する工程において、該導電性材料はフィルム形状を有するとともに、加熱ローラーを用いて該導電性材料と基板との貼り合わせ面に生じる間隙を脱気しながら配置することにより、この導電性材料と基板との間への気泡の混入を未然に防ぐことが可能となる。

【0041】また、対向配置した両基板を前記導電性材料により接着かつ電気的に接続する工程において、該対向配置した両基板を予め仮圧着し、その際に脱気処理を施すことにより、この両基板間への気泡の混入を未然に防ぎ、アクティブマトリクス基板と対向基板との接続不良の発生を低減させることが可能となる。

【0042】さらに、前記対向配置した両基板を前記導電性材料により接着かつ電気的に接続する工程において、前記オートクレーブ装置による加圧加熱処理の際に、該両基板の貼り合わせ面に生じる間隙を脱気しながら接続することにより、この両基板間への気泡の混入を未然に防ぐとともに、基板貼り合わせ面内空間と外部の圧力差を保つことが可能となる。

【0043】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。なお、本実施の形態で述べる導電性材料は、全て接着性を有するものとする。

【0044】(実施の形態1) 図1 (a) および図1 (b) は、本発明の実施の形態1に係る二次元画像検出器を示したものであり、図1 (a) は、該二次元画像検出器の全体構成の概略を示す断面図であり、図1 (b) は、その二次元画像検出器の部分構成を示す拡大断面図である。

【0045】本実施の形態1における二次元画像検出器は、図1 (a) に示すように、画素電極3が形成されたアクティブマトリクス基板1と、対向電極4が形成された対向基板2とが、接着性を有する導電性材料5を介して電気的に接続されることにより貼り合わされた構成となっている。

【0046】このアクティブマトリクス基板1は、液晶表示装置を製造する過程で形成されるアクティブマトリクス基板と同じプロセスで形成することが可能である。具体的に説明すれば(図示せず)、ガラス基板上に、XYマトリクス状の電極配線(ゲート電極とソース電極)、薄膜トランジスタ(TFT)、電荷蓄積容量(CS)などにより画素配列層が構成されている。

【0047】このガラス基板には、無アルカリガラス基

板(例えばコーニング社製#7059や#1737)を用い、その上にTaなどの金属膜からなるゲート電極を形成する。ゲート電極は、Taなどをスパッタ蒸着で約3000Å成膜した後、所望の形状にパターニングして得られる。この際、同時に電荷蓄積容量(CS電極)も形成する。次に、SiNxやSiOxからなる絶縁膜を、CVD法で約3500Å成膜して形成する。この絶縁膜は、前記薄膜トランジスタ(TFT)のゲート絶縁膜および電荷蓄積容量(CS)の電極間の誘電層として作用する。なお、絶縁膜として、SiNxやSiOxだけでなく、ゲート電極とCS電極とを陽極酸化した陽極酸化膜を併用してもよい。

【0048】次に、薄膜トランジスタ(TFT)のチャネル部となるa-Si膜(i層)と、ソース・ドレイン電極とのコンタクトを図るa-Si膜(n⁺層)とを、CVD法で各々約1000Å、約400Å成膜した後、所望の形状にパターニングする。次に、TaやAlなどの金属膜からなるソース電極とドレイン電極(画素電極にも兼用)を形成する。このソース電極と画素電極とは、前記金属膜をスパッタ蒸着で約3000Å成膜した後、所望の形状にパターニングすることで得られる。

【0049】その後、画素電極の開口部以外の領域を絶縁保護する目的で、絶縁保護膜を形成する。この絶縁保護膜は、SiNxやSiOxからなる絶縁膜をCVD法で約3000Å成膜した後、所望の形状にパターニングすることで得られる。なお、この絶縁保護膜には、無機の絶縁膜の他に、アクリルやポリイミドなどの有機膜を使用することも可能である。このようにして、アクティブマトリクス基板1が形成される。

【0050】なお、ここでは、前記アクティブマトリクス基板1のTFT素子として、a-Siを用いた逆スタガ構造のTFT5を用いたが、これに限定されるものではなく、p-Siを用いても良いし、スタガ構造にしても良い。また、前記アクティブマトリクス基板1は、液晶表示装置を製造する過程で形成されるアクティブマトリクス基板と同じプロセスで形成することが可能である。

【0051】一方、対向基板2は、X線や可視光に対して透過性を有する基板を支持基板としている。具体的に説明すれば(図示せず)、この対向基板2は、厚みが約0.7mm~1.1mmのガラス基板からなる支持基板の一方側全面に、Ti、Agなどの金属によって上部電極が形成されている。ただし、本装置を可視光に対する画像検出器として用いる場合には、可視光に対して透明なITO電極を用いる必要がある。また、この上部電極上のほぼ全面にはZnTeが形成されている。

【0052】そして、この上部電極上に、MOCVD法を用いてCdTeやCdZnTeの多結晶膜を約0.5mmの厚みで形成する。MOCVD法は大面積基板への成膜に適しており、原料である有機カドミウム(ジメチ

ルカドミウム [DMCd])、有機テルル (ジエチルテルル [DETe] やジイソプロピルテルル [DiPTe])、有機亜鉛 (ジエチル亜鉛 [DEZn] やジイソプロピル亜鉛 [DiPZn] やジメチル亜鉛 [DMZn]) を用いて400~500°Cの成膜温度で成膜が可能である。

【0053】なお、MOCVD法以外にも、スクリーン印刷・焼成法、近接昇華法、電析法、スプレー法などといった他の成膜方法によっても成膜することが可能である。

【0054】さらに、その上にCdSを成膜後、Au、Cu、ITOなどの金属膜をスパッタ蒸着で成膜し、両者をアクティブマトリクス基板に形成された画素電極と対応するようにパターン形成する。本実施の形態1では、画素電極3および対向電極4ともに電極部分は一辺が100μmの正方形であり、150μmピッチで配列させた。

【0055】このような電極構造は、ZnTe/CdTe/CdSのPIN接合構造からなるフォトダイオードを形成しており、X線を照射しないときの暗電流の低減に寄与している。なお、この阻止型フォトダイオードの構造としては、前記PIN構造の他にも、MIS構造、ヘテロ接合構造、ショットキー接合構造などのフォトダイオードを形成することも、もちろん可能である。

【0056】なお、本実施の形態1では、対向基板2を形成する際にガラス基板を支持基板としているが、半導体基板(光導電体基板)自体を支持基板としても構わない。

【0057】以上のようにして作製されたアクティブマトリクス基板1および対向基板2は、画素電極3および対向電極4が画素毎に各々対向するようにして配置されており、これら両基板の間隙には、図1にも示すように、異方導電性接着剤5が存在している。このときの異方導電性接着剤5は、導電粒子6により対向電極4と画素電極3とを電気的に接続する役割を果たしており、また、前記両基板1、2同士を熱圧着により接着して固定する役割も果たしている。

【0058】この異方導電性接着剤5としては、フィルムタイプとペーストタイプがあるが、本実施の形態1ではフィルム状の異方導電性接着剤 (Anisotropic Conductive Film: 以下、ACF) を用いた。

【0059】以下に、前記異方導電性接着剤5を用いて、アクティブマトリクス基板1と対向基板2とを貼り合わせる際の具体的なプレス方法について説明する。なお、本実施の形態1では、基板貼り合わせ時のプレス方法としてオートクレープ法を用いる。また、本実施の形態1では、フィルム状の異方導電性接着剤 (ACF) 5の膜厚、導電粒子6の直径がともに10μmであり、フィルムの樹脂部分が80°C前後で軟化、150°C前後で

硬化するものを用いた。

【0060】なお、この基板貼り合わせ時に問題となるものとしては気泡の巻込みがある。気泡は加圧により縮小、分散あるいは消滅するものであるが、あまりに巨大な気泡が混入している場合には、加圧により縮小しても画素サイズに対して無視できない大きさのものが残ってしまう場合があり、このような場合には上下基板間の接続不良の原因ともなりうる。したがって、加圧処理以前に気泡の巻込みをある程度抑えておく必要がある。

【0061】ここで、図2(a)~(c)は、本実施の形態1における前記両基板の貼り合わせプロセスを示す図面であり、この図面をもとに異方導電性接着剤5を用いたアクティブマトリクス基板1と対向基板2とを貼り合わせる際の具体的な方法について説明する。

【0062】先ず、図2(a)に示すように、アクティブマトリクス基板1と対向基板2との貼り合わせに際し、アクティブマトリクス基板1(もしくは対向基板2のどちらか一方の基板)上に異方導電性接着剤5であるACFを対向配置させ、これを80°Cに設定されたゴム製の加熱ローラー装置8に、1cm/secの速度で通して予め支持フィルム7上に形成されているACFをアクティブマトリクス基板1上に転写する。

【0063】次に、図2(b)に示すように、ACFが転写されたアクティブマトリクス基板1と対向基板2とを対向配置させ、これを80°Cに設定されたゴム製の加熱ローラー装置8に、1cm/secの速度で通してアクティブマトリクス基板1と対向基板2とを仮圧着する。

【0064】そして、図2(c)に示すように、仮接続された前記両基板をオートクレープ装置を用いて、180°C、20kgf/cm²で約10分間の処理を行う。このときのオートクレープ処理による基板温度および装置内圧力のプロファイルの詳細については図3に示すとおりである。

【0065】このようなプロセスでは、ACF転写にローラー加熱装置を用いているため、手間を要する転写工程を比較的容易かつ短時間で処理することが可能となっている。また、上下基板仮圧着の際に、ローラーにより基板端部から順次圧着しているため、貼り合わせ面への気泡の巻込みを抑えることも可能となっている。

【0066】なお、特に大面積の基板に対するACFの転写および両基板仮接続の方法としては、加熱ローラー以外にも他のプレス方法を用いることができる。この具体的な方法について図4(a)~(e)を用いて説明する。

【0067】先ず、図4(a)に示すように、アクティブマトリクス基板1と対向基板2との貼り合わせに際し、アクティブマトリクス基板1上に異方導電性接着剤5であるACFを対向配置させ、この状態でアクティブマトリクス基板1とACF5との間の脱気処理を施す。

【0068】次に、図4 (b) に示すように、アクティブマトリクス基板1とACF5との間の脱気処理を施しながら脱気装置のシート上からACF5に対して熱プレス処理(80℃、5-10kgf/cm²)を施し、ACF5をアクティブマトリクス基板1上に転写する。

【0069】次に、図4 (c) に示すように、ACF5を転写したアクティブマトリクス基板1と対向基板2とを貼り合わせ位置に対向配置させ、この状態でアクティブマトリクス基板1と対向基板2との間の脱気処理を施す。

【0070】次に、図4 (d) に示すように、アクティブマトリクス基板1と対向基板2との間の脱気処理を施しながら脱気装置のシート上から対向基板2に対して熱プレス処理(80℃、5-10kgf/cm²)を施し、アクティブマトリクス基板1と対向基板2との仮圧着を行う。

【0071】そして、図4 (e) に示すように、仮接続された前記両基板をオートクレーブ装置を用いて、180℃、20kgf/cm²で約10分間の処理を行う。

【0072】上述したような基板貼り合わせプロセスでは、ACFをアクティブマトリクス基板上に転写する際に脱気処理を施した上に、さらに対向基板2の仮圧着時にも同様に脱気処理を施しているため、オートクレーブ装置加圧処理による本圧着前に気泡の巻込みをより確実に抑制することが可能となっている。

【0073】なお、本実施の形態1では、ACF5をアクティブマトリクス基板1上に転写した例について説明したが、対向基板2上にACF5を転写しても一向に構わない。また、熱プレス以外に加熱ローラーを使用してもよい。

【0074】このように、本実施の形態1に係る二次元画像検出器は、格子状の電極配線と各格子毎に設けられた複数の薄膜トランジスタと複数の画素電極とが具備されたアクティブマトリクス基板と、光導電性を有する半導体がほぼ全面に具備された対向基板とを導電性材料で接続する際に、オートクレーブ方式を用いた加圧プレスにより熱圧着していることを特徴としており、これにより、対象となる貼り合わせ基板のサイズに拘わらず均一な加圧が可能となっている。また、装置の性能によっても異なるが、1kgf/cm²～数百kgf/cm²程度の範囲で加圧力の調整を行うことが可能となっている。さらに、チャンバ内の気体を脱気しながら加熱していることから、熱分布の均一性もよく、複数組の貼り合わせ基板を一度に加熱、加圧処理する場合であっても基板間の温度分布を非常に狭くすることが可能となっている。

【0075】(実施の形態2) 本発明に係る二次元画像検出器は、図1に示した構造のものに限定されるものではなく、上述した実施の形態1で示した二次元画像検出器の他の構成について以下に説明する。

【0076】なお、本実施の形態2に係る二次元画像検

出器の構成は、図1に示した実施の形態1に係る二次元画像検出器の構成と類似しているため、図1で用いた部材と同一の機能を有する部材については同一の部材番号を付記し、その説明を省略する。

【0077】本実施の形態2における二次元画像検出器は、本実施の形態1に係る二次元画像検出器と同様に、アクティブマトリクス基板1と対向基板2とが異方導電性接着剤5により電気的に接続されて貼り合わされた構成となっている。

【0078】ここで、本実施の形態2における二次元画像検出器は、以下の理由により、少なくとも一方側の基板電極上に突起電極(バンブ)を設けていることを特徴としている。

【0079】この点に関し、異方導電性接着剤5中には導電粒子6が分散されており、この導電粒子6が上下の基板(アクティブマトリクス基板1および対向基板2)それぞれに形成された電極と接触することにより導通が得られる仕組みとなっている。この各基板に形成された電極間の導通を確実にするためには、両基板間のギャップを導電粒子6の直径と同等あるいはそれ以下に押し込む必要があり、かつ同一基板上の隣接電極間においてリードを発生させないようにする必要がある。

【0080】しかしながら、上下の基板がほぼ均一な平面であり、かつ導電粒子6の直径が異方導電性接着剤5の膜厚以下である場合には、両基板間のギャップを異方導電性接着剤5の膜厚以下にすることが不可能であるため、上下の基板に形成された電極間の確実な電気的接続は得られない。上述した実施の形態1で用いたACF5は、膜厚と導電粒子6の直径とが等しくなるように製造

されているが、このような場合であっても、導電粒子6の直径にある程度の分布が生じることは避けられないことから、直径の小さい導電粒子6による接続不良が発生してしまう恐れがある。また、このような場合、仮に導通が得られたとしても、上下の基板間のギャップを異方導電性接着剤3の膜厚以下に押し込むことができないことから、導電粒子6と電極との接触面積が小さく、製品としての信頼性に問題が発生してしまうことが考えられる。

【0081】このような問題点を解決するために、本実施の形態2における二次元画像検出器では、図5 (a) および図5 (b) に示すように、少なくとも一方側の基板電極上に突起電極(バンブ)9を設けた構成としている。このような構成では、基板上に隣接形成される突起電極9間の溝10に異方導電性接着剤5が逃れる空間が生じることから、上下の基板間のギャップを異方導電性接着剤5の膜厚以下、さらには導電粒子6の直径以下に押し込むことが可能となっており、これにより、導電粒子6による上下の基板間の電気的な接続を確実にすることが可能となっている。

【0082】また、少なくとも突起電極間溝10の部分

の空間が異方導電性接着剤5により満たされるまでは、この溝部分10には圧力が加わらないため、この溝部分10に存在する導電粒子6は偏平することはない。したがって、同一基板上の隣接電極間におけるリークが発生する恐れも低減される。

【0083】なお、オートクレープ法により異方導電性接着剤5を用いて突起電極9が形成された基板の貼り合わせを行う際には、突起電極9間に生じる溝10を貼り合わせ面の外部に対して密閉しておく必要がある。これは、仮に突起電極9間に生じる溝10の部分の空間が外部に対して密閉されていない場合には、外部と同様にこの空間自体も加圧されることになるため、上下の基板圧着時に溝10部分の空間への異方導電性接着剤5の流入が阻害されてしまうからであり、このような場合には、本来得られるべき突起電極9による効果は得られなくなってしまう。

【0084】また、上述した突起電極9の形成方法としては、メッキ法、スタッドバンプ法、エッティング法、サンドblast法などがあり、数 μ mから数十 μ mの高さを有するAu、Cu、In、ハンダなどの金属、或いはそれらの金属を積層して突起電極9を形成することができる。また、CdTeやCdZnTeなどの半導体層の表面側接続部分に、エッティング法やサンドblast法により数 μ mから数十 μ mの深さの溝を形成して、突起電極9を形成することも可能である。なお、本実施の形態2では、図5(b)にも示すように、製造プロセスの簡易さを考慮して突起電極9を対向基板2上に形成した。

【0085】ここで、上述したような基板上の突起電極9間に生じる溝10を貼り合わせ面の外部に対して密閉する方法について、図5を用いて以下に説明する。

【0086】本実施の形態2における二次元画像検出器では、図5(a) (b)に示すように、基板の貼り合わせ面の周辺約1cmにシール剤11を配置して外壁を形成し、これにより貼り合わせ面の内部を密閉した。具体的には、上述したシール剤11としてACF5の接着剤成分と同じエポキシ系樹脂を使用し、オートクレープ装置による加圧加熱時にACF5と同時に硬化させた。また、熱硬化前の軟化状態時にある程度の加圧力に耐えられるように、シール剤11の幅は約1cmと大きめに形成した。さらに、シール剤11の高さは約12 μ mとし、突起電極9のバンプの高さである10 μ mよりもやや高くしておくことで、基板の貼り合わせ面内を外部に対して密閉し易くした。

【0087】なお、本実施の形態2に係る二次元画像検出器では、基板の貼り合わせ面内を外部に対して密閉するための外壁を形成するシール剤11として、エポキシ系樹脂を使用したが、これ以外にも、シリコーン樹脂などの耐熱性や気密性に優れた樹脂材料を使用することが可能である。また、本実施の形態2では、基板の貼り合わせ面内を外部に対して密閉するための外壁としてシ

ル剤11を形成したが、外壁の形成方法としてはこれに限定されるものではなく、例えば図6(a)および図6(b)に示すように、突起電極9を形成する際に、貼り合わせ基板周辺部に同時に外壁12を形成することも可能である。さらに、エッティング法やサンドblast法により突起電極9を形成する場合には、貼り合わせ基板の周辺部に溝が生じない領域を設けることにより、貼り合わせ面を容易に外部から遮蔽することが可能である。なお、この図6(a) (b)の基本的な構成については図5(a) (b)と同様であるため説明は省略する。

【0088】(実施の形態3) 本発明に係る二次元画像検出器は、図1乃至図6に示した構造のものに限定されるものではなく、上述した実施の形態1および実施の形態2で示した二次元画像検出器の他の構成について以下に説明する。

【0089】なお、本実施の形態3に係る二次元画像検出器の構成は、図1に示した実施の形態1に係る二次元画像検出器の構成と類似しているため、図1で用いた部材と同一の機能を有する部材については同一の部材番号を付記し、その説明を省略する。

【0090】本実施の形態3における二次元画像検出器は、本実施の形態1および実施の形態2に係る二次元画像検出器と同様に、アクティブマトリクス基板1と対向基板2とが接着かつ電気的に接続されて貼り合わせられた構成となっている。

【0091】ここで、本実施の形態3における二次元画像検出器は、図7(a)および図7(b)に示すように、画素電極を有するアクティブマトリクス基板1と光導電層を有する対向基板2とを接着かつ電気的に接続する導電性材料として、感光性樹脂にカーボン微粒子を分散させて導電性を付与した材料13を用い、露光、現像処理を施して画素電極3上に選択的にパターン形成していることを特徴としている。

【0092】なお、本実施の形態3においても、アクティブマトリクス基板1の画素電極3上に導電性材料13を選択的にパターン配置していることから、上述した実施の形態2と同様に、隣接する電極間には導電性材料13が存在しない空間(非接続領域)14が形成されるため、オートクレープ処理による十分な加圧力を得るためには、基板貼り合わせ面の周辺部には外壁(シール剤)11を設けておく必要がある。

【0093】また、本実施の形態3で用いる導電性を有する感光性樹脂13は、膜厚が8 μ mであり、そのため外壁のシール剤11の膜厚を10 μ m程度として基板貼り合わせ面内の密閉度を向上させた。その他のオートクレープ装置を用いた具体的な基板の貼り合わせ方法などについては、上述した実施の形態2と同様である。

【0094】このように、本実施の形態3では、導電性を有する感光性樹脂13をバーニングによりアクティブマトリクス基板1の画素電極3上に配置した例につい

て説明したが、この導電性材料を電極上に選択的に配置する方法はこれに限定されるものではなく、他に電着法やスクリーン印刷法などの手法も可能である。また、本実施の形態3では、基板の貼り合わせ面内を外部に対して密閉するための外壁を形成するシール剤11として、エポキシ系樹脂を使用したが、これ以外にも、シリコーン樹脂などの耐熱性や気密性に優れた樹脂材料を使用することが可能である。さらに、本実施の形態2では、基板の貼り合わせ面内を外部に対して密閉するための外壁としてシール剤11を形成したが、外壁の形成方法としてはこれに限定されるものではなく、例えば図8(a)および図8(b)に示すように、導電性材料13を画素電極3上に選択的に形成する際に、同じ材料13を用いて貼り合わせ基板周辺部に同時に外壁12を形成することも可能である。ただし、この導電性材料13を電着法により画素電極3上に選択的に配置するような場合には、基板貼り合わせ面の外壁形成部分にも予め電極を形成しておく必要がある。なお、この図8(a)(b)の基本的な構成については図7(a)(b)と同様であるため説明は省略する。

【0095】(実施の形態4) 本発明に係る二次元画像検出器は、図1乃至図8に示した構造のものに限定されるものではなく、上述した実施の形態1乃至実施の形態3で示した二次元画像検出器の他の構成について以下に説明する。

【0096】なお、本実施の形態4に係る二次元画像検出器の構成は、図1に示した実施の形態1に係る二次元画像検出器の構成と類似しているため、図1で用いた部材と同一の機能を有する部材については同一の部材番号を付記し、その説明を省略する。

【0097】本実施の形態4における二次元画像検出器は、本実施の形態1乃至実施の形態3に係る二次元画像検出器と同様に、アクティブマトリクス基板1と対向基板2とが接着かつ電気的に接続されて貼り合わされた構成となっている。

【0098】ここで、本実施の形態4における二次元画像検出器は、実施の形態2と同様に、画素電極3を有するアクティブマトリクス基板1と光導電層を有する対向基板2とを接着かつ電気的に接続する導電性材料として、異方導電性接着剤であるACF5を用い、一方側の基板電極上に突起電極(バンブ)9を設けていることを特徴としている。

【0099】このとき、異方導電性接着剤であるACF5を用いた基板の貼り合わせ時に突起電極9により空間が生じる場合に、基板貼り合わせ面内に生じる空間10を密閉する手段として、上述した実施の形態2では、基板貼り合わせ面周辺部に外壁を設けることにより空間10を密閉していたが、本実施の形態4では、外壁を設けずに両基板の貼り合わせを行った。具体的には、オートクレープ処理時にのみ基板貼り合わせ面内部を密閉する

手法を用い、貼り合わせ基板を脱気処理することにより基板貼り合わせ面内部を密閉しながらオートクレープによる本圧着を行った。

【0100】このオートクレープによる圧着処理までの仮圧着に至る工程は、上述した実施の形態1乃至実施の形態3と同様である。また、オートクレープ装置による基板貼り合わせの際の貼り合わせ面内の空間を密閉する目的で行う脱気処理の方法としては、貼り合わせ基板全体をテフロン(登録商標)などのフィルムシートで覆った状態にして脱気を行った。なお、貼り合わせ基板周辺部のみを外枠で囲い、貼り合わせ面内部の脱気を行っても構わない。

【0101】このような本実施の形態4に係るアクティブマトリクス基板1と対向基板2との貼り合わせプロセスを図9(a)および図9(b)に示す。また、基板貼り合わせ面内部を密閉する目的は、オートクレープ処理の際に上下の貼り合わせ基板間に生じる隙間を外部から遮断することにより隙間部分と装置内部雰囲気との圧力差が保たれ、オートクレープ装置内部圧と同等の圧力を貼り合わせ基板全面に加えるためである。したがって、貼り合わせ面内に外壁を設けるなどの構造的な処置を施さなくても、上述したように基板貼り合わせ時に限り補助的に貼り合わせ面内部を密閉しておけば得られる効果としては十分である。これにより、密閉を目的とした基板への構造付加が不要である分だけ本実施形態4では二次元画像検出器の製造工程を簡略化することが可能となっている。

【0102】また、上述した実施の形態3に示すように、電極上に選択的に導電性材料を配置することにより導電性材料間に空間を形成するような場合においても、例えば図10(a)および図10(b)に示すように、上述した手法と同様に基板面に外壁を設けることなく貼り合わせ面内部を密閉することが可能である。なお、この図10(a)(b)の基本的な構成についても図9(a)(b)と同様であるため説明は省略する。

【0103】また、オートクレープ処理時に貼り合わせ面内部に対して継続的に脱気処理を施さなくても、最初にある程度の脱気を行っておくだけである程度の密閉効果を得ることが可能である。

【0104】

【発明の効果】本発明によれば、前記アクティブマトリクス基板と対向基板とを貼り合わせる際に、各画素電極に対応した突起または各画素電極に対応して選択的にパターン配置された導電性材料の間隔部分に生じる空間が外部に対して密閉されているため、基板貼り合わせ面内空間と外部との圧力差により、貼り合わせ装置内部と同等の圧力を基板全面に加えることが可能となっている。

【0105】さらに、基板接続面周辺部には該両基板間を外部から遮断する封止手段が形成されているため、基板貼り合わせ面内空間の保護および貼り合わせ強度の向

19

上といった効果も併せて実現することが可能となっている。

【0106】また、本発明によれば、アクティブマトリクス基板と対向基板とを貼り合わせる際に基板サイズに関係なく基板全面に対して均一な加圧プレスが可能となり、また、該両基板を接続するための導電性材料の種類に応じたプレス圧の調整が容易に可能となり、さらには、加圧雰囲気下で熱媒体の密度が大きいために加熱処理時に昇温速度が速く製造時間を短縮することが可能となっている。

【0107】さらに、アクティブマトリクス基板、対向基板および導電性材料のそれぞれの貼り合わせ面に生じる間隙を脱気しながら接続していることにより、この両基板間への気泡の混入を未然に防ぐことが可能となり、アクティブマトリクス基板と対向基板とを信頼性よく接続することが可能となっている。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1 (a) (b) は、本発明の実施の形態1に係る二次元画像検出器の構成の概略を示す断面図である。

【図2】図2 (a) ~ (c) は、本発明の実施の形態1に係る二次元画像検出器の基板貼り合わせプロセスの概略を示す断面図である。

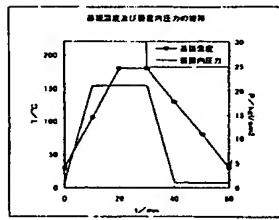
【図3】図3は、本発明の実施の形態1に係る二次元画像検出器の基板貼り合わせ時におけるオートクレープ圧力および温度条件を示す図面である。

【図4】図4 (a) ~ (e) は、本発明の実施の形態1に係る二次元画像検出器の基板貼り合わせプロセスの概略を示す断面図である。

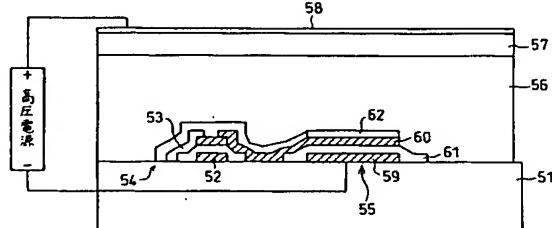
【図5】図5 (a) (b) は、本発明の実施の形態2に係る二次元画像検出器の構成の概略を示す平面図および断面図である。

【図6】図6 (a) (b) は、本発明の実施の形態2に

【図3】



【図12】



係る二次元画像検出器の構成の概略を示す平面図および断面図である。

【図7】図7 (a) (b) は、本発明の実施の形態3に係る二次元画像検出器の構成の概略を示す平面図および断面図である。

【図8】図8 (a) (b) は、本発明の実施の形態3に係る二次元画像検出器の構成の概略を示す平面図および断面図である。

【図9】図9 (a) (b) は、本発明の実施の形態4に係る二次元画像検出器の製造装置を示す断面図である。

【図10】図10 (a) (b) は、本発明の実施の形態4に係る二次元画像検出器の製造装置を示す断面図である。

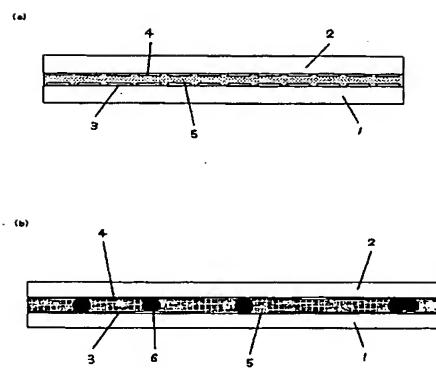
【図11】図11は、従来の二次元画像検出器の構成の概略を模式的に示した斜視図である。

【図12】図12は、従来の二次元画像検出器の1画素当たりの構成の概略を模式的に示した断面図である。

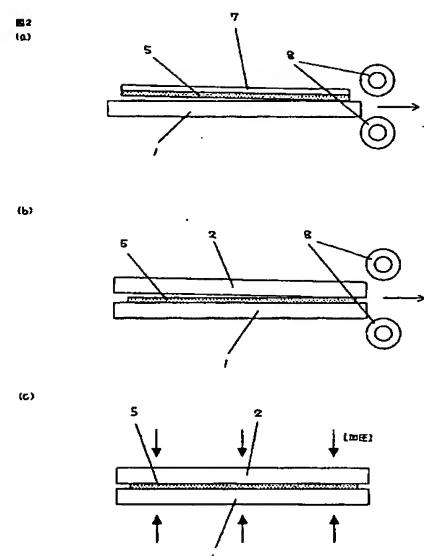
【符号の説明】

| | |
|----|----------------|
| 1 | アクティブマトリクス基板 |
| 2 | 対向基板 |
| 3 | 画素電極 |
| 4 | 対向電極 |
| 5 | 異方導電性接着剤 (ACF) |
| 6 | 導電粒子 |
| 7 | ACF支持フィルム |
| 8 | 加熱ローラー |
| 9 | 突起電極 |
| 10 | 突起電極間溝 (空間) |
| 11 | シール剤 |
| 12 | 外壁 |
| 13 | 感光性樹脂 |
| 14 | 非接触領域 |

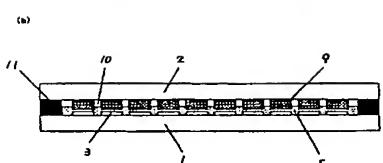
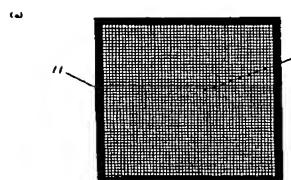
【図1】



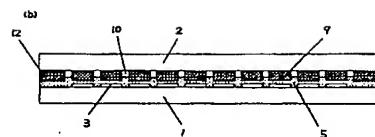
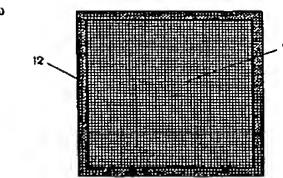
【図2】



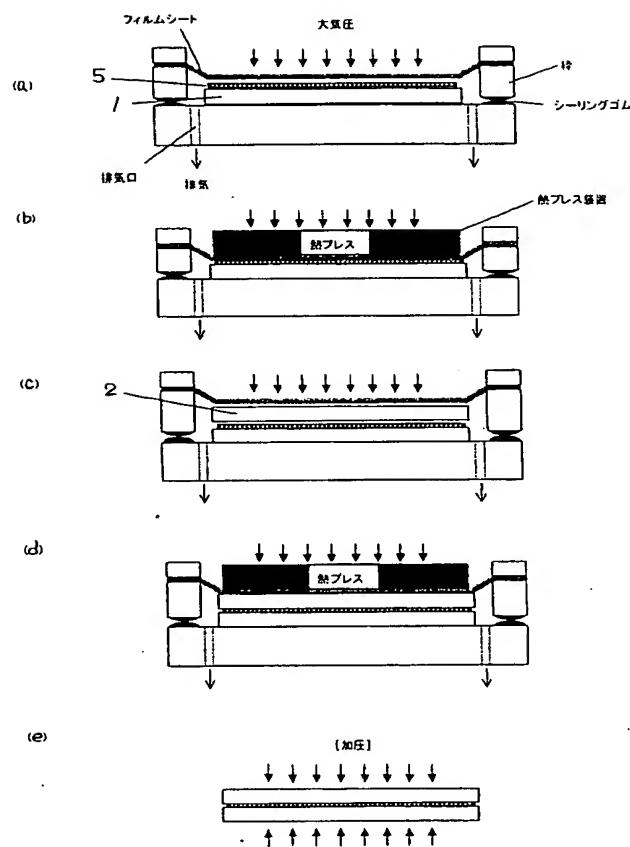
【図5】



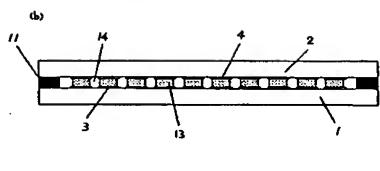
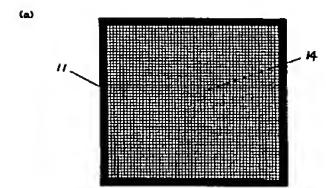
【図6】



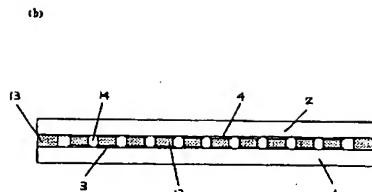
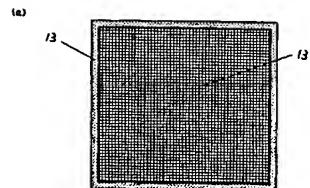
【図4】



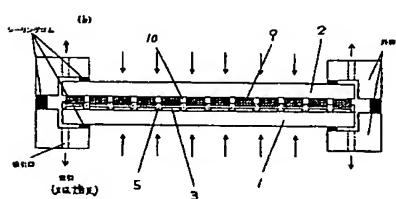
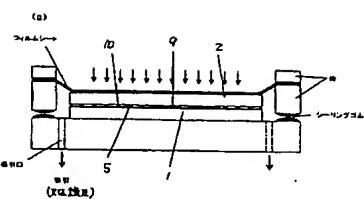
【図7】



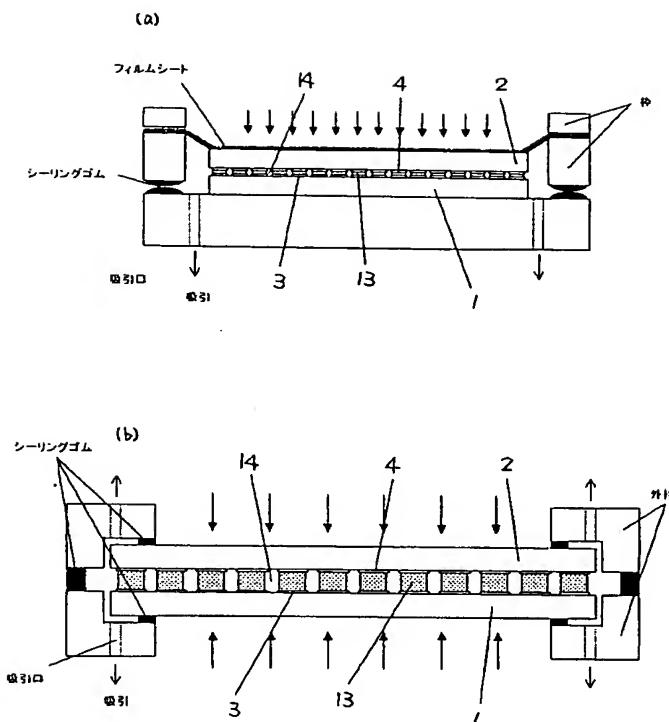
【図8】



【図9】



【図10】



【図11】

